

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
10. Juli 2003 (10.07.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/056179 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F04C 2/344,**  
15/00

CO.KG [DE/DE]; Georg-Schaeffler-Strasse 3, 61352 Bad  
Homburg v.d.H. (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/04677

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:  
20. Dezember 2002 (20.12.2002)

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **AGNER, Ivo**  
[DE/DE]; Am Römischen Hof 7, 61352 Bad Homburg  
(DE). **WENDT, Matthias** [DE/DE]; Johann-Sebas-  
tian-Bach-Strasse 56, 61250 Usingen (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität: **27 June 04**  
101 64 277.6 27. Dezember 2001 (27.12.2001) DE

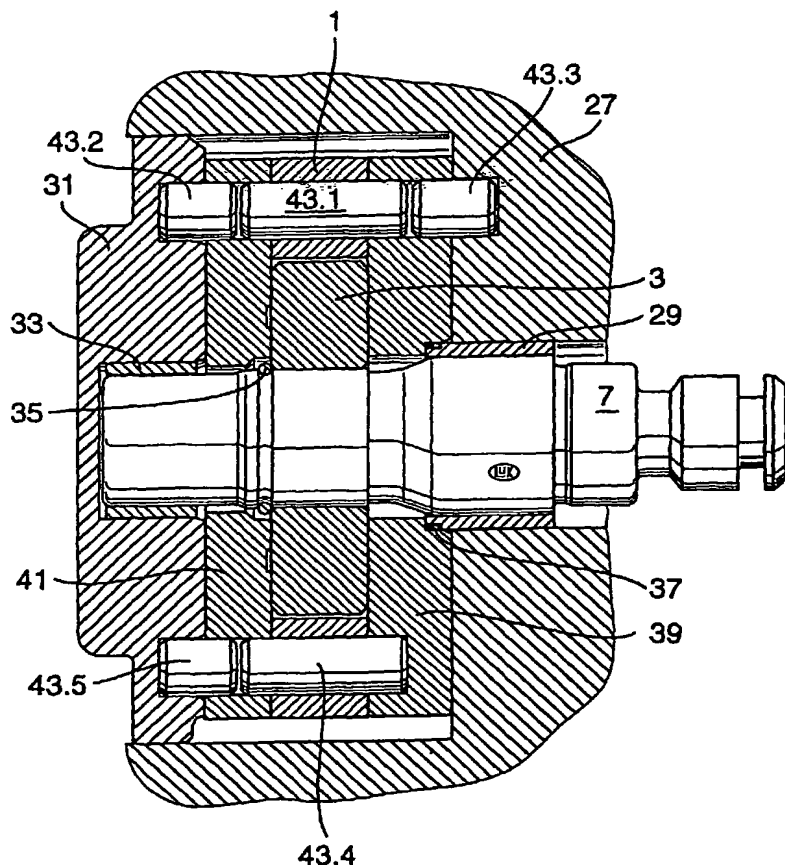
(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT  
(Gebrauchsmuster), AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY,  
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ (Gebrauchsmuster),  
CZ, DE (Gebrauchsmuster), DE, DK (Gebrauchsmuster),  
DK, DM, DZ, EC, EE (Gebrauchsmuster), EE, ES, FI (Ge-  
brauchsmuster), FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID,  
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US*): **LUK FAHRZEUG-HYDRAULIK GMBH &**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PUMP

(54) Bezeichnung: PUMPE



(57) Abstract: The invention relates to a pump, particularly a vane pump or roller cell pump, whereby the vane pump or roller cell pump is provided with a two-stroke contour ring, with a rotor, inside of which vanes or rollers are mounted in a manner that enables them to be radially displaced, with at least one side plate, which seals the rotating group, with a casing and with a casing cover, whereby the rotor is driven by a shaft and the shaft is mounted inside the casing and, optionally, inside the cover.

(57) Zusammenfassung: Pumpe, insbesondere Flügelzellenpumpe oder Rollenzellenpumpe, wobei die Flügelzellen- oder Rollenzellenpumpe mit einem zweihübrigen Konturring versehen ist, mit einem Rotor, in welchem radial verschieblich Flügel oder Rollen gelagert sind, mit mindestens einer Seitenplatte, die die Rotationsgruppe abdichtet, mit einem Gehäuse und einem Gehäusedeckel, wobei der Rotor von einer Welle angetrieben wird, wobei die Welle im Gehäuse und gegebenenfalls im Deckel gelagert ist.

BEST AVAILABLE COPY



LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK (Gebrauchsmuster), SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

**(84) Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## Pumpe

Die Erfindung betrifft eine Pumpe, insbesondere Flügelzellenpumpe oder Rollenzellenpumpe, wobei die Flügel- oder Rollenzellenpumpe einen zweihübrigen Konturring besitzt und einen Rotor, in dem radial verschieblich Flügel oder Rollen gelagert sind, mit mindestens einer, gegebenenfalls zwei Seitenplatten, die die Rotationsgruppe seitlich abdichten, mit einem Gehäuse und einem Gehäusedeckel, wobei der Rotor von einer Welle angetrieben wird und die Welle im Gehäuse und gegebenenfalls im Deckel gelagert ist.

Die Erfindung betrifft insbesondere eine zweiflutige Flügelzellenpumpe, wobei diese zweiflutige doppelhübrige Flügelzellenpumpe durch Teilung in zwei Pumpenhälften bei höheren Drehzahlen eine Pumpenhälfte bedarfsorientiert abschalten kann und die geförderte Menge dieser Pumpenhälfte in die Ansaugleitung zurückgeführt werden kann. Die Folge dieser Abschaltung ist, dass der Rotor und der Hubring der Pumpe in radialer Richtung nicht mehr druckausgeglichen sind, da in der abgeschalteten Pumpenhälfte nahezu kein Druck aufgebaut wird. Dies führt zu einer Querkraft, die auf Rotor und Hubring wirkt. Durch diese Querkraft werden bei steigenden Betriebsdrücken auf Stiften gelagerte Hubringe aufgrund der Durchbiegung der Stifte radial stärker aus ihrer ursprünglichen Position geschoben. Der auf der Welle gelagerte Rotor wird wegen der Wellendurchbiegung in die entgegengesetzte Richtung aus seiner ursprünglichen Position verschoben. Diese Verschiebungen haben starken Einfluss auf das Geräuschverhalten der Pumpe.

Die Aufgabe, diese Probleme zu vermeiden, wird durch eine Pumpe gelöst, insbesondere eine Flügelzellenpumpe oder Rollenzellenpumpe, wobei die Flügelzellenpumpe oder Rollenzellenpumpe einen zweihübrigen Konturring besitzt, einen Rotor, in dem radial verschieblich Flügel oder Rollen gelagert sind, eine oder gegebenenfalls zwei Seitenplatten, ein Gehäuse und einen Gehäusedeckel, wobei der Rotor von einer Welle angetrieben wird, wobei die Welle im Gehäuse und gegebenenfalls im Deckel gelagert ist, wobei erfindungsgemäß der Hubring und mindestens eine Seitenplatte durch mindestens einen ersten Stift zueinander positioniert sind und dass der erste Stift die mindestens eine

Seitenplatte nicht durchdringt. Weiterhin erfindungsgemäß wird die mindestens eine Seitenplatte und das Gehäuse oder der Deckel durch einen zweiten Stift zueinander positioniert, wobei der zweite Stift die mindestens eine Seitenplatte nicht durchdringt und keinen Kontakt zum Konturring hat. Erfindungsgemäß ist eine zweite Seitenplatte durch einen dritten Stift mit dem Gehäuse oder dem Deckel zueinander positioniert, wobei der dritte Stift die zweite Seitenplatte nicht durchdringt und ebenfalls keinen Kontakt zum Konturring hat.

Ebenfalls erfindungsgemäß sind bei der Pumpe der erste und zweite, gegebenenfalls der dritte Stift in derselben Durchgangsöffnung, aber in verschiedenen Bauteilen angeordnet.

Bevorzugt wird auch eine Pumpe, bei der der erste und zweite, gegebenenfalls der dritte Stift jeweils bis in die Mitte der jeweiligen Seitenplattendicke hereinragen. Bevorzugt wird weiterhin eine Pumpe, bei der der erste und der zweite, gegebenenfalls der dritte Stift in einer sogenannten „Genaulochbohrung“ angeordnet sind, das heißt, dass sie eine sogenannte „Genaustiftverbindung“ in einem Rundloch darstellen.

Eine weitere erfindungsgemäße Pumpe zeichnet sich dadurch aus, dass ein vierter und ein fünfter Stift in einer sogenannten „Langlochbohrung“ angeordnet sind, wobei in den Platten Langlöcher ausgebildet sind und im Deckel oder gegebenenfalls im Gehäuse und im Hubring jeweils Rundlöcher, und dass der vierte Stift im Prinzip wie der erste Stift und der fünfte Stift im Prinzip wie der zweite Stift ausgebildet und angeordnet sind.

Bevorzugt wird auch eine Pumpe, bei welcher die Bohrungen durchgehend glatt ausgestaltet sind (also keine abgesetzten Bohrungen darstellen), so dass die Stifte nur auf Scheerung und nicht auf Biegung beansprucht sind.

Bevorzugt wird weiterhin eine Pumpe, bei der die beiden Stifte im Deckel (der zweite und der fünfte) und der dritte Stift im Gehäuse gleich lang sind und gleiche Durchmesser haben. Weiterhin wird eine Pumpe bevorzugt, bei der die beiden Stifte (der erste und der vierte) im Hubring gleich lang sind und gleiche Durchmesser haben.

Eine weitere erfindungsgemäße Pumpe zeichnet sich dadurch aus, dass der zweite, dritte und fünfte Stift einen anderen Durchmesser haben als der erste und der vierte Stift und daher die Bohrungen in den Seitenplatten abgesetzt ausgeführt werden. Weiterhin wird eine Pumpe bevorzugt, bei welcher das Gehäuse topfförmig ausgebildet ist. Ebenfalls wird eine Pumpe bevorzugt, bei der die Rotationsgruppe am Deckel fixiert ist. Eine erfindungsgemäße Pumpe zeichnet sich dadurch aus, dass die Welle zusätzlich im Deckel gelagert ist.

Die Erfindung wird nun anhand der Figuren beschrieben.

- Figur 1 zeigt die Darstellung einer Flügelzellenrotationsgruppe unter Querkraft.
- Figur 2 zeigt einen Querschnitt durch eine Flügelzellenpumpe mit erfindungsgemäßen Stiften.
- Figur 3 zeigt das Verhalten der erfindungsgemäßen Stifte unter Querkraft.
- Figur 4 zeigt eine Gerotorpumpe unter Anwendung der erfindungsgemäßen Stifte.

In Figur 1 ist eine Rotationsgruppe einer Flügelzellenpumpe mit nur einem druckbeaufschlagten Bereich unter Querkraft dargestellt.

Innerhalb eines Konturrings 1 ist ein Rotor 3 dargestellt, der radial bewegliche Flügel 5 in Schlitzen enthält und durch eine Welle 7 drehangetrieben wird. Zwischen den Flügeln 5, dem Konturring 1 und dem Rotor 3 bilden sich Flügelzellen, die bei Drehung sich entsprechend vergrößern oder verkleinern. Die Flügelzelle 9 z. B. ist eine druckfördernde Zelle, die sich, in Drehrichtung 17 gesehen, durch den „Fall“ 18 verkleinert und somit unter Druck stehendes Fluid fördert. Der Druckbereich der Flügelzellenpumpe ist in dieser Position zusätzlich durch den Druckbereich 9.1 und 9.2 dargestellt. Er umfasst also in dieser Position drei Zellen. Die untere Druckniete 11 der Flügelzellenpumpe soll in diesem Fall auf drucklosen Umlauf geschaltet sein, so dass sich hier kein Druck aufbaut. Ferner sind die beiden Saugbereiche 13 und 15 der Flügelzellenpumpe dargestellt. Der Druckaufbau im oberen Druckbereich 9 führt dazu, dass einerseits eine Reaktionskraft 19 auf den Konturring 1 den Konturring 1 nach oben verschieben will, während andererseits eine Druckkraftkomponente 21 auf den Rotor 3 diesen nach unten verschieben will und

damit zu einer unzulässig großen Durchbiegung der Welle 7 führen kann, wenn diese nicht eine entsprechende hohe Festigkeit aufweist. Der Konturring 1 und nicht hier dargestellte Seitenplatten enthalten Durchgangsöffnungen 23 und 25, mit denen sie mittels Stiften miteinander und mit einem hier nicht dargestellten Gehäuse verbunden sind, in dem auch die Welle 7 gelagert ist, so dass sich hier der Kräftekreis schließt.

In Figur 2 ist eine Flügelzellenpumpe im Querschnitt dargestellt. In einem Gehäuse 27 ist die Welle 7 mittels eines Lagers 29 gelagert und durch eine Dichtung 37 abgedichtet. Das Gehäuse wird durch einen Gehäusedeckel 31 verschlossen, in welchem die Welle 7 in einem zweitem Lager 33 gelagert ist. Der Konturring 1, der Rotor 3 mit hier nicht dargestellten Flügeln und die Seitenplatten 39 und 41 bilden die Rotationsgruppe. Der Rotor 3 ist axial noch durch einen Sicherungsring 35 auf der Welle festgelegt. Der Hubring 1 ist mit den Seitenplatten 39 und 41 oben über einen ersten Stift 43.1 und unten über einen vierten Stift 43.4 verbunden. Die Seitenplatte 39 ist weiterhin mit einem kurzen dritten Stift 43.3 mit dem Gehäuse 27 verbunden. Die Seitenplatte 41 ist über einen kurzen zweiten Stift 43.2 und einen kurzen fünften Stift 43.5 mit dem Gehäusedeckel 31 verbunden. Wird nun eine Querkraft entsprechend Figur 1 aufgebracht, so dass sich durch den Druck in der oberen Druckniete der Konturring 1 nach oben und der Rotor 3 nach unten verschieben will, so wird bei der hier dargestellten Stiftkonstruktion der Stift 43.1 gegenüber den Seitenplatten 39 und 41 nur auf Scherung beansprucht. Wäre statt der dreigeteilten Stiftnordnung der Stifte 43.1, 43.2 und 43.3 ein einteiliger durchgängiger Stift vorgesehen, so würde sich dieser Stift unter den entsprechenden Kräften durchbiegen und durch diese Durchbiegung eine zusätzliche Verschiebung des Ringes 1 gegenüber dem Rotor 3 erzeugen. Dadurch, dass durch die dreigeteilte Stiftnordnung die Durchbiegung vermieden wird und die Stifte nur auf Scherung beansprucht werden, ist die Verschiebung zwischen dem Konturring 1 und dem Rotor 3 entschieden geringer und wird praktisch nur durch das durch die Stiftbohrungen und die Stifte vorgegebene Spiel realisiert. Die geringere Verschiebung zwischen dem Hubring 1 und dem Rotor 3 führt zu einer entschieden geringeren Geräuschentwicklung der Pumpe im einflutigen Förderbetrieb.

In Figur 3.1 und 3.2 ist die Verschiebung des dreiteiligen Genaustift-Systems aufgrund der Spiele dargestellt, wobei Figur 3.2 eine Variante mit abgesetzten Stiften entspre-

chend Anspruch 11 darstellt. Man sieht, dass der Konturring 1 gegenüber dem mittleren Stift 43.1 nach oben verschoben wird und sich von unten an den Stift 43.1 anlegt. Das Spiel der Genaulochverbindung ist durch den oberen Spalt 45 dargestellt. Der Stift 43.1 legt sich wiederum in den Seitenplatten 39 und 41 an der Oberseite an, so dass hier jeweils ein unterer Spalt 46 und 47 entsteht. Die Platte 39 wiederum legt sich an der Unterseite des Stiftes 43.3 an, der wiederum an der Oberseite im Gehäuse 27 zur Anlage kommt und damit einen unteren Spalt 48 bildet. Derselbe Effekt tritt an der zweiten Seitenplatte 41 und dem Stift 43.2 und dem Gehäusedeckel 31 auf, was zur Bildung eines unteren Spaltes 49 führt. Die Addition der Spalte 45, 46 und 48 bzw. 45, 47 und 49 führen zu der Gesamtverschiebung des Hubringes gegenüber dem Gehäuse oder dem Gehäusedeckel, in dem wiederum die Welle gelagert ist. Die Summe der Spaltverschiebungen der hier aufgezählten Bauteile ist auf jeden Fall geringer als eine entsprechende Durchbiegung eines einzelnen Stiftes.

Die erfindungsgemäße Idee einer mehrteiligen Bolzenlagerung kann auch auf andere Anwendungsfälle bezogen werden, um das Problem einer Wellen- oder Stiftdurchbiegung in einen Scherbelastungszustand umzuwandeln, der geringere Maßabweichungen ermöglicht. Dazu ist in Figur 4 beispielhaft eine Innenzahnradpumpe vom Orbit-Pumpentyp dargestellt. In einem innenverzahntem Zahnring 50, der gleichzeitig die Außenkontur des Pumpenteils darstellt, ist ein Zahnrad 51 angeordnet. Innerhalb des Zahnrads 51 ist drehbeweglich ein Exzenter 52 angeordnet, der gegenüber dem Zahnrad 51 gleitgelagert sich verdrehen kann und bei dieser Drehbewegung das Zahnrad 51 nacheinander in die Zahnluken des Außenzahnrades 50 schiebt. Der Exzenter 52 ist auf einer Exzenterwelle 53 angeordnet. Die Pumpenkammern, welche gerade Kompressionsarbeit leisten und dabei einen Druck aufbauen, sind mit schraffierten Flächen 54 gekennzeichnet. Diese Druckfelder sorgen, ähnlich wie in der vorher beschriebenen Flügelzellenpumpe, für eine Reaktionskraft, die einerseits auf den Außenzahnring 50 und andererseits auf das Zahnrad 51 wirken und beide Teile im Druckbereich voneinander entfernen wollen. Der Außenzahnring 50 kann relativ stabil und unbeweglich in einem Pumpengehäuse gelagert werden. Kritischer ist die Auswirkung dieser Druckfelder über das Zahnrad 51 und den Exzenter 52 auf die Welle 53, die den Exzenter antreibt und die durch die Druckkräfte auf Biegung beansprucht wird. Auch bei dieser Art der Pumpenanordnung lässt sich durch

entsprechende Gestaltung nach dem vorher beschriebenen, mehrteiligen Bolzenprinzip der Belastungszustand der Biegung in einen Belastungszustand der Scherung umwandeln, wobei der Antrieb des Innenrades dann über entsprechende Kupplungen übertragen würde. Im unteren Teil der Figur 4, Figur 4.2, ist die gleiche Pumpenanordnung mit einer anderen Exzenterstellung dargestellt, was dazu führt, dass sich das Druckfeld umlaufend weiter verlagert. Man hat also hier den Belastungsfall eines umlaufenden Druckfeldes, während in der Flügelzellenpumpe die Druckfelder ortsfest von der Gestaltung des Hubringes und seiner Position abhängig waren.

In bekannten Pumpen wird das entstehende Drehmoment im Hubring und die durch den Betriebsdruck entstehende Querkraft von einem einzigen sogenannten „Genaustift“, der im Gehäuse und im Deckel gelagert wird, und einem sogenannten „Langlochstift“, der nur im Deckel gelagert wird, aufgenommen. Der größte Teil der Querkraft wirkt durch die entsprechende Anordnung der Stifte nur auf den Genaustift. Nur ein geringer Kraftanteil der Querkraft wirkt auf den Langlochstift. Das Drehmoment wird von beiden Stiften je zur Hälfte aufgenommen.

Bei Pumpenbetriebszuständen mit Querkraft wird der Genaustift durch die Krafteinleitung über den Hubring stark auf Biegung beansprucht und kann den Hubring nicht in seiner Position halten. Der Hubring wird relativ zum Rotor radial außermittig gedrückt. Dies hat zur Folge, dass das Geräuschverhalten der Pumpe nachteilig beeinflusst wird. Die Hebelarme der Biegebeanspruchung entstehen aufgrund der abgesetzten Bohrungen im Hubring und der aus Montagegründen notwendigen Spiele zwischen den Stiftbohrungen der Seitenplatte bzw. der Seitenplatte und den Stiften.

Durch ein erfindungsgemäßes Stiftkonzept, bei dem die Stifte nicht auf Biegung, sondern auf Scherung beansprucht werden, kann die Hubringverschiebung sehr gering gehalten werden und das Geräusch bei einer abgeschalteten Pumpenhälfte und bei der anderen Pumpenhälfte unter Betriebsdruck stark verbessert werden. Hierzu ist es notwendig, den „Genaustift“ durch drei (43.1, 43.2, 43.3) bzw. den Langlochstift durch zwei (43.4, 43.5) kürzere Stifte zu ersetzen. Die Bohrungen im Hubring 1 dürfen nicht abgesetzt ausgeführt werden, sondern müssen durchgehend glatt ausgebildet sein. Es entsteht nur



noch eine zusätzliche Verschiebung des Hubrings 1 und der Platten 39, 41 aufgrund der Spiele der Bohrungen und der Stifte. Die Addition der einzelnen Spiele ist aber deutlich geringer als die Verschiebung des Hubringes bei der Durchbiegung eines „Genaulochstiftes“. Wegen der Lagerung des „Genaulochstiftes“ im Deckel 31 und Gehäuse 27 wird der „Genaulochstift“ zweischnittig beansprucht.

Die einzelnen Genaustifte sind wie folgt in der Pumpe angeordnet. Ein Genaustift 43.3 ist im Pumpengehäuse 27 in einer Bohrung (Rundloch) fixiert und positioniert die Seitenplatte 39 im Rotationsgruppenraum des Pumpengehäuses. Dieser Genaustift 43.3 reicht zur Hälfte in das Rundloch in der Seitenplatte 39. Ein weiterer Genaustift 43.1 steckt durchgehend im Hubring 1 ebenfalls in einem Rundloch und ragt jeweils zur Hälfte in die Seitenplatte 39 sowie in die Seitenplatte 41 in einer Rundlochverbindung. Ein weiterer Genaustift 43.2 reicht zur Hälfte in die Seitenplatte 41 und ist im Deckel 31 in einem Rundloch fixiert. Die beiden sogenannten „Langlochstifte“ (43.4, 43.5) sind in der Pumpe folgendermaßen angeordnet: Ein „Langlochstift“ 43.5 ist im Deckel 31 in einem Rundloch fixiert und reicht zur Hälfte in das Langloch in der Seitenplatte 41. Ein weiterer „Langlochstift“ 43.4 steckt durchgehend im Hubring 1 in einem Rundloch und ragt zur Hälfte in das Langloch in der Seitenplatte 41 und zur Hälfte in das Langloch in der Seitenplatte 39.

Durch die Langlöcher in Druck- und Seitenplatte wird der aufgrund der Fertigungstoleranzen unterschiedliche Abstand der Rundlöcher im Deckel 31 und im Hubring 1 ausgeglichen, und der Deckel 31 und der Hubring 1 können ohne Verklemmen montiert werden.

Um Probleme bei der Montage der Stifte zu vermeiden, sollten die beiden Stifte 43.2 und 43.5, die im Deckel 31 gelagert sind, und der Stift 43.3, der im Gehäuse 27 sitzt, mit gleichem Durchmesser und gleichlang ausgeführt werden. Die beiden Stifte 43.1 und 43.4, die im Hubring sitzen, sollten ebenfalls den gleichen Durchmesser aufweisen und die gleiche Länge haben. Um weiterhin einer falschen Montage dieser beiden unterschiedlichen Stiftarten vorzubeugen, können die Bohrungen der zweiten Seitenplatte 41 und der ersten Seitenplatte 39 entsprechend Figur 3.2 ungefähr in der Plattenmitte abgesetzt ausgeführt werden und die Durchmesser entsprechend den unterschiedlichen Stiftdurchmessern unterschiedlich groß sein. Da bei entsprechender Stiftanordnung die

„Langlochstifte“ 43.4, 43.5 nur das Drehmoment aufnehmen müssen und dadurch nur geringe Kräfte auftreten, kann man hier auch die Teilung der Stifte entfallen lassen.

Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvorschläge ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die Anmelderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder den Zeichnungen offenbarte Merkmalskombinationen zu beanspruchen.

In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin; sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmalskombinationen der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.

Da die Gegenstände der Unteransprüche im Hinblick auf den Stand der Technik am Prioritätstag eigene und unabhängige Erfindungen bilden können, behält die Anmelderin sich vor, sie zum Gegenstand unabhängiger Ansprüche oder Teilungserklärungen zu machen. Sie können weiterhin auch selbständige Erfindungen enthalten, die eine von den Gegenständen der vorhergehenden Unteransprüche unabhängige Gestaltung aufweisen.

Die Ausführungsbeispiele sind nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente und Kombinationen und/oder Materialien, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebenen und in den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Verfahrensschritten für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschrittfolgen führen, auch soweit sie Herstell-, Prüf- und Arbeitsverfahren betreffen.

### Patentansprüche

1. Pumpe, insbesondere Flügelzellenpumpe oder Rollenzellenpumpe, wobei die Flügelzellen- oder Rollenzellenpumpe mit einem zweihübrigen Konturring versehen ist, mit einem Rotor, in welchem radial verschieblich Flügel oder Rollen gelagert sind, mit mindestens einer Seitenplatte, die die Rotationsgruppe abdichtet, mit einem Gehäuse und einem Gehäusedeckel, wobei der Rotor von einer Welle angetrieben wird, wobei die Welle im Gehäuse und gegebenenfalls im Deckel gelagert ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Hubring und die mindestens eine Seitenplatte durch mindestens einen ersten Stift zueinander positioniert sind und der erste Stift die mindestens eine Seitenplatte nicht durchdringt.
2. Pumpe, insbesondere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Seitenplatte und das Gehäuse oder der Gehäusedeckel durch einen zweiten Stift zueinander positioniert sind, wobei der zweite Stift die mindestens eine Seitenplatte nicht durchdringt und der zweite Stift keinen Kontakt zum Konturring hat.
3. Pumpe, insbesondere nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite Seitenplatte und das Gehäuse oder der Deckel durch einen dritten Stift zueinander positioniert sind und der dritte Stift die zweite Seitenplatte nicht durchdringt, wobei der dritte Stift den Konturring nicht kontaktiert.
4. Pumpe, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und der zweite, gegebenenfalls der dritte Stift in derselben Durchgangsöffnung, aber in verschiedenen Bauteilen angeordnet sind.
5. Pumpe, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und der zweite, gegebenenfalls der dritte Stift, etwa jeweils bis in die Mitte der Seitenplattendicke hereinragen.

6. Pumpe, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und der zweite, gegebenenfalls der dritte Stift in einer sogenannten „Genaulochbohrung“ angeordnet sind und damit die Stifte insgesamt eine sogenannte „Genaustiftverbindung“ in einem Rundloch darstellen.
7. Pumpe, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite Durchgangsöffnung in den Seitenplatten, dem Konturring, dem Gehäuse oder dem Deckel ausgebildet ist, wobei diese zweite Öffnung in den Platten als Langloch und im Deckel oder im Gehäuse und im Konturring als Rundloch angeordnet sind, wobei ein vierter und fünfter Stift im Langloch angeordnet sind und der vierte Stift im Prinzip wie der erste, und der fünfte Stift im Prinzip wie der zweite ausgebildet und angeordnet sind.
8. Pumpe, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrungen durchgehend glatt ausgestaltet sind (also keine abgesetzten Bohrungen darstellen), so dass die Stifte nur auf Scherung und nicht auf Biegung beansprucht sind.
9. Pumpe, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Stifte im Deckel (der zweite und der fünfte) und der dritte Stift im Gehäuse gleich lang sind und den gleichen Durchmesser haben.
10. Pumpe, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Stifte im Hubring (der erste und der vierte) gleich lang sind und den gleichen Durchmesser haben.
11. Pumpe, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite, dritte und fünfte Stift einen anderen Durchmesser haben als der erste und vierte Stift und deshalb die Bohrungen in den Seitenplatten abgesetzt ausgeführt werden.

12. Pumpe, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse topfförmig ist.
13. Pumpe, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotationsgruppe am Deckel fixiert ist.
14. Pumpe, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Welle zusätzlich im Deckel gelagert ist.
15. Pumpe, insbesondere Flügelzellenpumpe oder Rollenzellenpumpe, wobei die Flügelzellen- oder Rollenzellenpumpe mit einem zweihübrigen Konturring versehen ist, mit einem Rotor, in welchem radial verschieblich Flügel oder Rollen gelagert sind, mit mindestens einer Seitenplatte, die die Rotationsgruppe abdichtet, mit einem Gehäuse und einem Gehäusedeckel, wobei der Rotor von einer Welle angetrieben wird, wobei die Welle im Gehäuse und gegebenenfalls im Deckel gelagert ist, gekennzeichnet durch mindestens ein in den Anmeldeunterlagen offenbartes erfinderisches Merkmal.

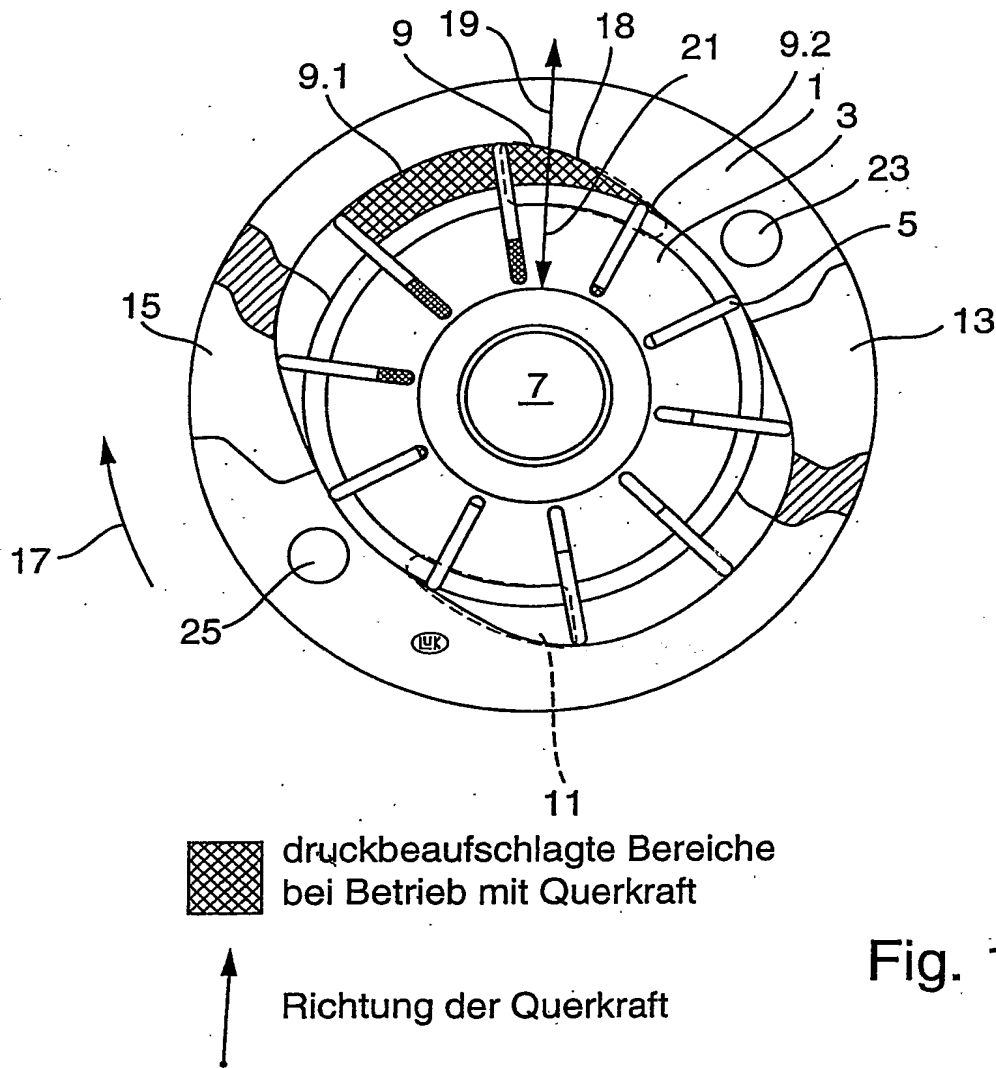


Fig. 1

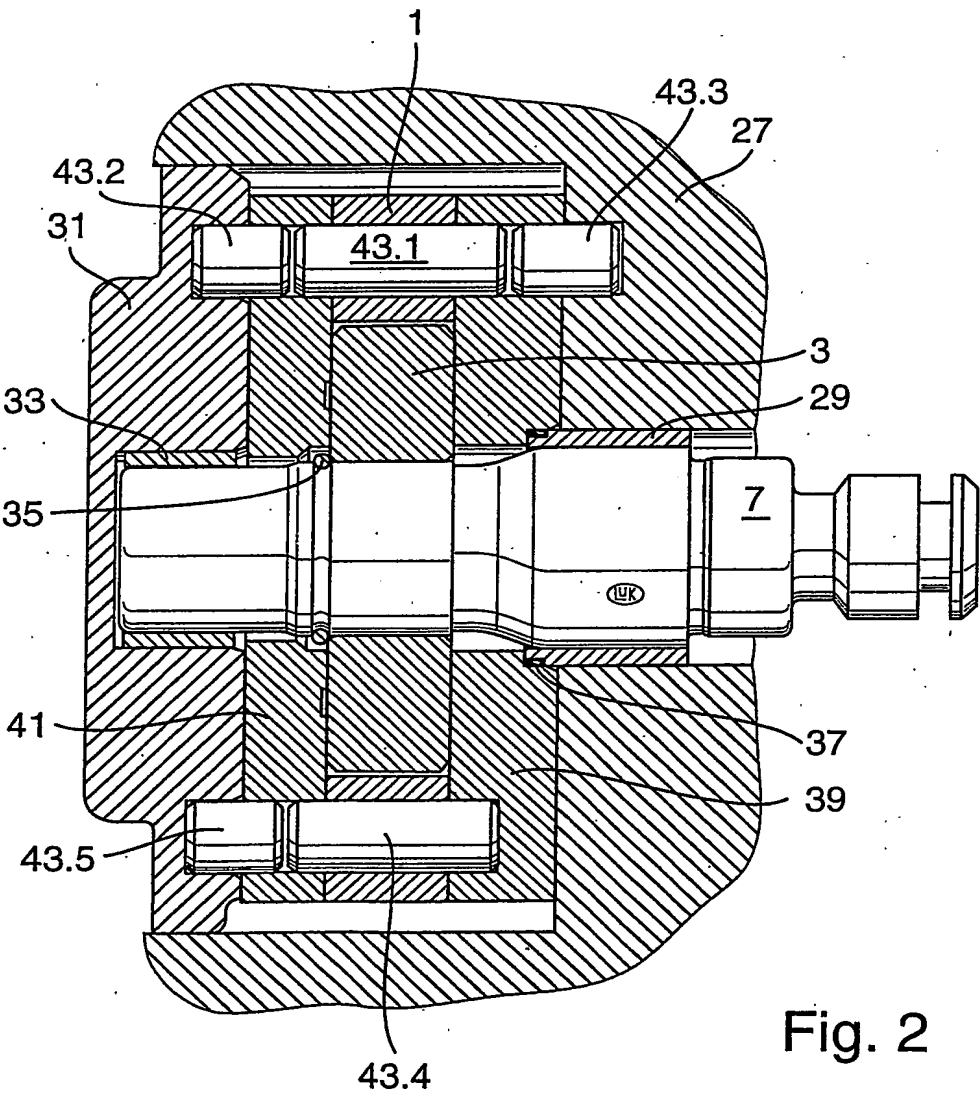


Fig. 2

3/4

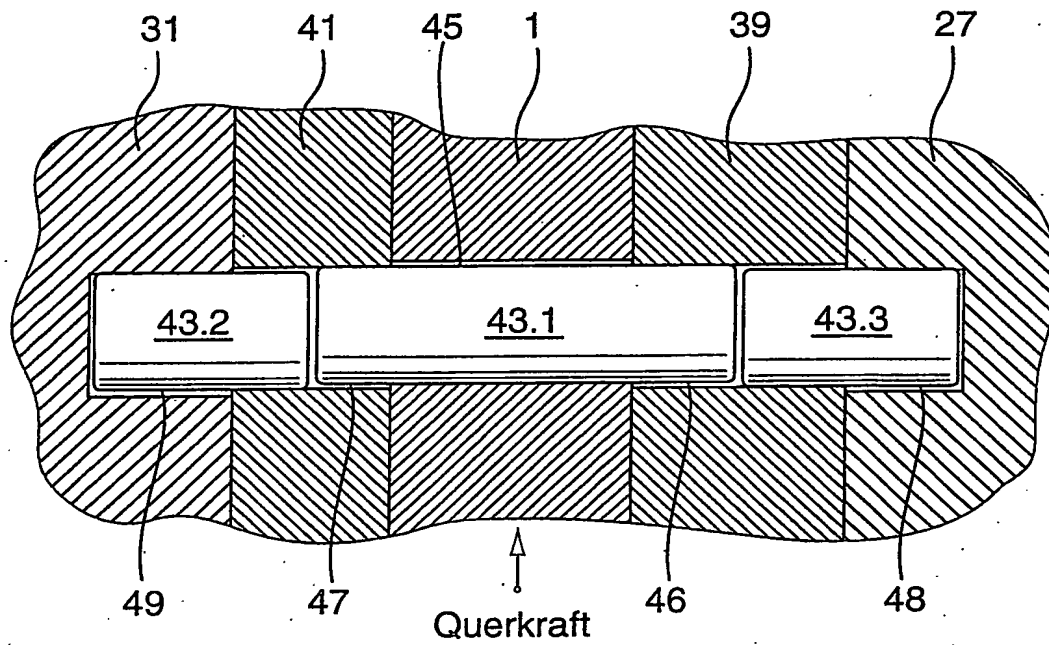


Fig. 3.1

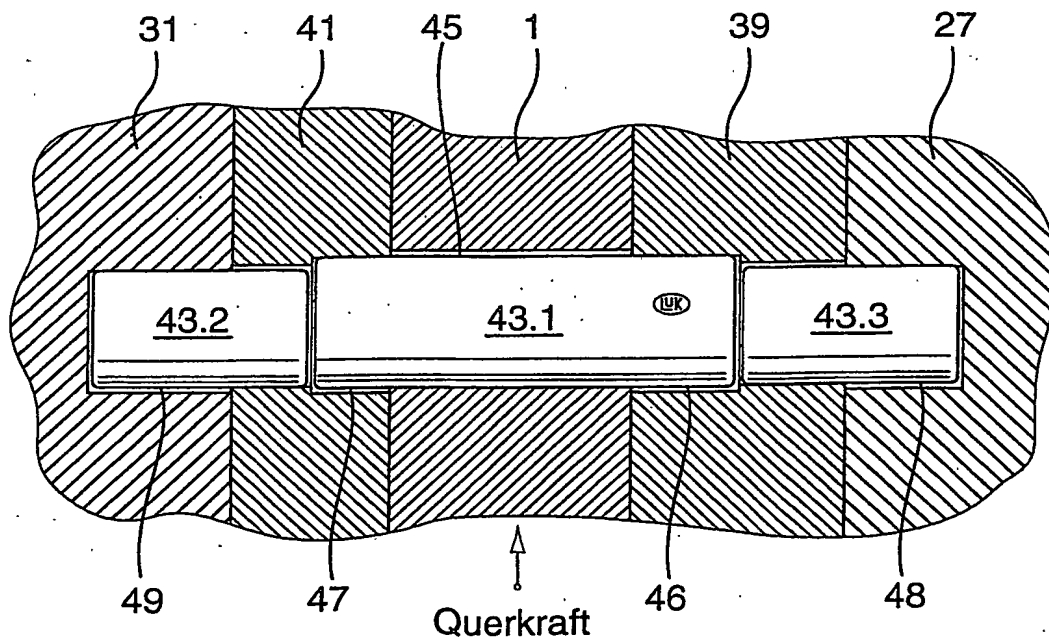


Fig. 3.2



4/4

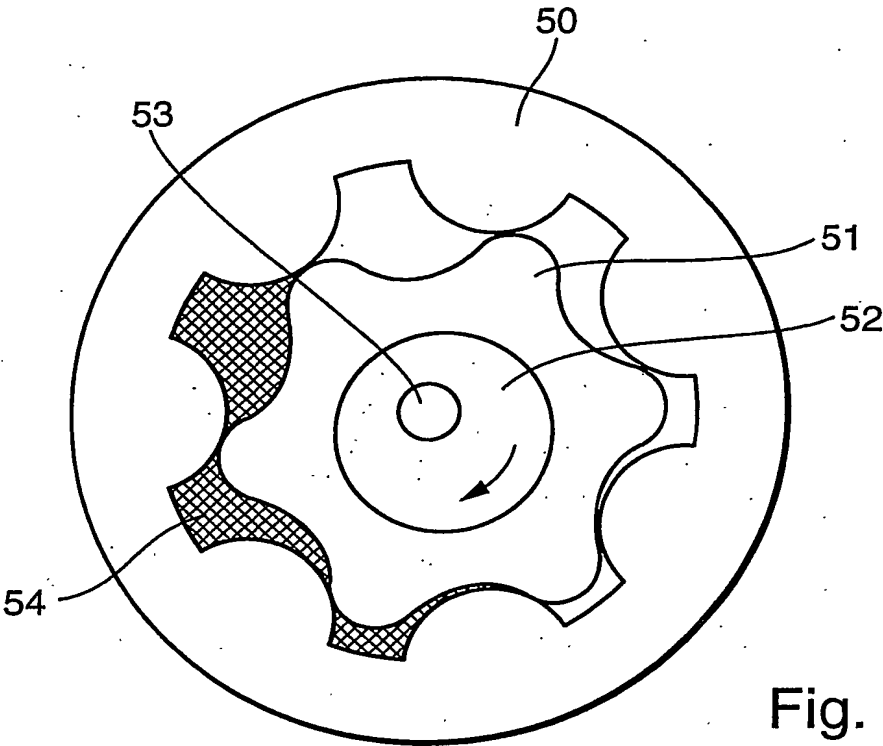


Fig. 4.1

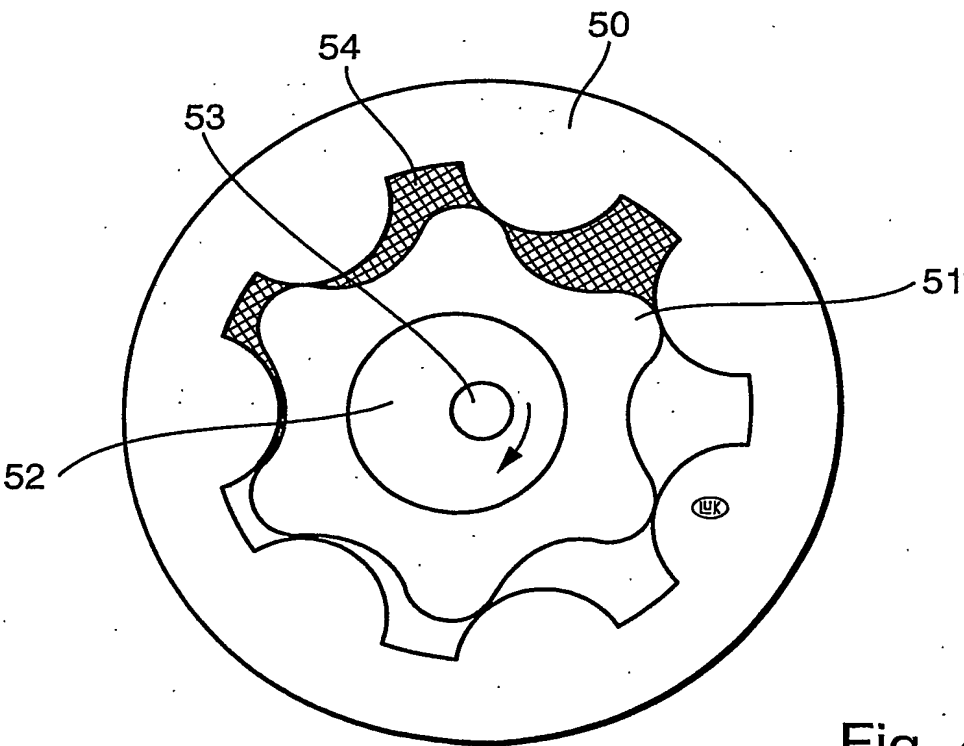


Fig. 4.2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No

PCT/JP2/04677

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F04C2/344 F04C15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F01C F04C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 781 924 A (VICKERS INC.) 2 July 1997 (1997-07-02) column 1, line 12 -column 2, line 58; figure 1	1
A	US 3 760 478 A (HARLIN) 25 September 1973 (1973-09-25) column 8, line 8 - line 35; figure 3	1
A	US 4 443 168 A (DWORAK) 17 April 1984 (1984-04-17)	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## ° Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 April 2003

Date of mailing of the international search report

25/04/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo.nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kapoulas, T

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In relation to patent family members

Internat. Application No

PCT 02/04677

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 781924	A	02-07-1997	US 5876194 A	02-03-1999
			CA 2193750 A1	27-06-1997
			DE 69624776 D1	19-12-2002
			EP 0781924 A2	02-07-1997
US 3760478	A	25-09-1973	AU 464004 B2	14-08-1975
			AU 4645872 A	14-03-1974
			CA 965064 A1	25-03-1975
			DE 2248647 A1	17-05-1973
			FR 2155583 A5	18-05-1973
			GB 1383034 A	05-02-1975
			IT 986855 B	30-01-1975
			JP 48044805 A	27-06-1973
			JP 55050198 B	16-12-1980
US 4443168	A	17-04-1984	DE 3035663 A1	13-05-1982
			BR 8105970 A	08-06-1982
			DE 3161031 D1	03-11-1983
			EP 0048322 A1	31-03-1982
			JP 1467026 C	30-11-1988
			JP 57086503 A	29-05-1982
			JP 63015444 B	05-04-1988

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F04C2/344 F04C15/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F01C F04C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 781 924 A (VICKERS INC.) 2. Juli 1997 (1997-07-02) Spalte 1, Zeile 12 - Spalte 2, Zeile 58; Abbildung 1	1
A	US 3 760 478 A (HARLIN) 25. September 1973 (1973-09-25) Spalte 8, Zeile 8 - Zeile 35; Abbildung 3	1
A	US 4 443 168 A (DWORAK) 17. April 1984 (1984-04-17)	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. April 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/04/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kapoulas, T

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 781924	A	02-07-1997	US 5876194 A	02-03-1999
			CA 2193750 A1	27-06-1997
			DE 69624776 D1	19-12-2002
			EP 0781924 A2	02-07-1997
US 3760478	A	25-09-1973	AU 464004 B2	14-08-1975
			AU 4645872 A	14-03-1974
			CA 965064 A1	25-03-1975
			DE 2248647 A1	17-05-1973
			FR 2155583 A5	18-05-1973
			GB 1383034 A	05-02-1975
			IT 986855 B	30-01-1975
			JP 48044805 A	27-06-1973
			JP 55050198 B	16-12-1980
US 4443168	A	17-04-1984	DE 3035663 A1	13-05-1982
			BR 8105970 A	08-06-1982
			DE 3161031 D1	03-11-1983
			EP 0048322 A1	31-03-1982
			JP 1467026 C	30-11-1988
			JP 57086503 A	29-05-1982
			JP 63015444 B	05-04-1988